ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE

ANNÉE 1950 N° 8

UNE INVASION DE CRIQUETS MIGRATEURS DANS LES LANDES DE GASCOGNE

THÈSE

POUR LE DOCTORAT VÉTÉRINAIRE
(DIPLOME D'ÉTAT)

Présentée et soutenue publiquement en Janvier 1950
devant la
Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de Toulouse

PAR

BERNARD SEDEILHAN
né le 9 Décembre 1925, à Belin (Gironde)

JURY
Président : M. DELAS, Professeur à la Faculté de Médecine.
Assesseurs : M. DARRASPEN, Professeur à l'Ecole Vétérinaire.
M. BRIZARD, Professeur de l'Ecole Vétérinaire.

TOULOUSE
IMPRIMERIE NAN-MESTRES
21, Rue d'Embarthe, 21
—
1950

ne Inv.
Land

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548911_0119

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE

ANNÉE 1950 N° 8

UNE INVASION DE CRIQUETS MIGRATEURS DANS LES LANDES DE GASCOGNE

THÈSE

POUR LE DOCTORAT VÉTÉRINAIRE
(DIPLOME D'ÉTAT)

Présentée et soutenue publiquement en Janvier 1950
devant la
Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de Toulouse

PAR

BERNARD SEDEILHAN

né le 9 Décembre 1925, à Belin (Gironde)

JURY
- Président : M. DELAS, Professeur à la Faculté de Médecine.
- Assesseurs :
  - M. DARRASPEN, Professeur à l'Ecole Vétérinaire.
  - M. BRIZARD, Professeur de l'Ecole Vétérinaire.

TOULOUSE
IMPRIMERIE NAN-MESTRES
21, Rue d'Embarthe, 21

1950

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

PERSONNEL ENSEIGNANT

Directeurs honoraires	MM.	CHELLE. MARTIN.
Professeur honoraire		LECLAINCHE.
Directeur		PONS.

PROFESSEURS

Chimie et Pharmacie	GARRIGOU.
Anatomie	FLORENTIN.
Physiologie	BRUNAUD.
Anatomie Pathologique. — Inspection des viandes	LOMBARD.
Parasitologie	BOISSEAU.
Médecine	DUBOSCQ-PEYRE.
Chirurgie	LASSERRE.
Pathologie du Bétail	BERTHELOT.
Maladies Microbiennes	SAUTET.
Zootechnie	PONS.

AGRÉGÉS

Anatomie	BERGE.
Médecine	FLORIO.
Chirurgie	POZET.
Zootechnie	LABAT.

CHEFS DE TRAVAUX

Pathologie du Bétail	TOURNUT.
Maladies Microbiennes	LAUTIÉ.

ASSISTANT

Physiologie	LABUCHE.

COURS COMPLÉMENTAIRE

Pisciculture et maladies des Poissons	SECONDAT.

La Faculté et l'Ecole déclarent n'être pas responsables des opinions émises par les candidats (délibération de la Faculté, en date du 10 mai 1880, et du Conseil de l'Ecole, en date du 13 juin 1924).

A MES PARENTS

Modeste témoignage de mon affection et de ma profonde reconnaissance.

A MES GRANDS-PARENTS

A MA SŒUR ET SA FAMILLE

A TOUS MES PARENTS

A TOUS MES AMIS

A Monsieur le Professeur DELAS

de la Faculté de Médecine de Toulouse

Qui nous a fait le très grand honneur de présider notre Jury de thèse.

A Monsieur le Professeur BRIZARD

de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Auprès duquel nous avons toujours trouvé une aide si précieuse et notamment au cours de ce travail. Qu'il trouve ici l'expression de notre profonde et respectueuse gratitude.

A Monsieur le Professeur DARRASPEN

de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Chevalier de la Légion d'honneur

Dont nous n'oublierons jamais la bienveillance et la grande bonté à notre égard. Hommage respectueux.

A TOUS NOS MAITRES
A TOUS NOS CAMARADES D'ETUDES

INTRODUCTION

S'il est un phénomène naturel qui ne pouvait passer inaperçu aux yeux des hommes, c'est bien celui de la migration et des dégâts causés par les Acridiens. Les conséquences désastreuses que ces invasions ont généralement sur l'alimentation des populations des pays envahis, la famine et le cortège de misère qu'elles peuvent entraîner après elles ne risquaient pas de laisser oublier leur passage.

Aussi, « les sauterelles » occupent une place importante dans les écrits et les livres de toutes les époques : Moïse en distinguait trois sortes ; la huitième plaie d'Egypte leur était due et, d'après la bible elles dévorèrent toute l'herbe qui était restée après la grêle ; Homère fait allusion à leur vol dans le XXI[me] *chant de l'Iliade ; Aristophane, dans sa comédie des « Acarniens » (425 ans avant Jésus Christ), nous dit qu'en Grèce on vendait les sauterelles au marché ; Pline l'Ancien, dans son histoire naturelle, donne de curieux renseignements sur ce comestible : « Une partie des Ethiopiens, dit-il, ne vivent que de sauterelles fumées et salées dont ils font provision pour l'année ». Saint Jean Baptiste se nourrissait de sauterelles dans les déserts de Judée.*

Paris. La nouvelle espèce se caractérise par des indices morphologiques bien définis et par une seule génération annuelle, quelle que soit la phase.

Le criquet migrateur est un bel insecte, de couleur variant du noir velouté au jaune orangé (présence de pigments mélaniques), mesurant 40 millimètres (mâle), à 45 millimètres (femelle).

Biologie.

Parvenu à l'état d'insecte parfait, le criquet effectue des migrations plus ou moins étendues et s'arrête lorsqu'il a acquis un développement total. Au cours de ses déplacements, il parvient à sa maturité sexuelle, les organes reproducteurs occupant peu à peu l'espace laissé libre par les sacs aériens en voie de régression. Après l'accouplement, qui a lieu sur le sol, la femelle cherche un lieu favorable à la ponte, se campe sur les deux premières paires de pattes et soulève plus ou moins les postérieures ; son abdomen se recourbe, devient presque perpendiculaire au sol, les valves de l'oviscapte s'écartent avec force et creusent peu à peu un trou cylindrique dans lequel s'enfonce l'abdomen qui s'allonge notablement. Une abondante émission de mucus spumeux accompagne la ponte. Les œufs s'empilent les uns sur les autres, le mucus en se desséchant les emprisonne et ainsi se constitue une masse solide que l'on appelle oothèque ou coque ovigère située à une dizaine de centimètres de profondeur.

Au cours de la ponte, les femelles font couramment plusieurs tentatives avant de confier leurs

œufs au sol ; aussi le terrain paraît criblé de petits trous dont quelques-uns seulement correspondent à une ponte réelle.

Dans le Sud-Ouest de la France, cette ponte a lieu de la fin août à la fin octobre. Le nombre d'œufs pondus par une femelle peut atteindre 400 à 500, mais on estime à 200 environ la ponte moyenne. Les œufs demeurent ainsi en diapause pendant tout l'hiver et une partie du printemps, puisqu'ils n'éclosent que fin avril, début mai. Les œufs résistent aux plus grands froids et aux immersions prolongées. C'est ainsi que durant l'hiver 1946-1947, qui a été très rude, et en 1945 où une couche de neige a atteint 30 centimètres, les œufs n'ont pas été détruits.

On n'a pas encore élucidé le déterminisme de la ponte qui paraît être obligatoire, car les femelles qui ne peuvent se débarasser des œufs meurent intoxiquées.

Les criquets naissants mesurent environ demi centimètres de long. La tête et les pattes sont relativement beaucoup plus développées que le reste du corps. Ces larves se développent peu et, au bout d'une dizaine de jours, elles subissent leur première mue après laquelle on aperçoit déjà les fourreaux alaires.

Après la cinquième mue, l'insecte est adulte. La durée des divers âges dépend de la température et de la quantité de nourriture.

Tropismes et Reflexes :

L'activité psychique de l'arthropode est dans une large mesure automatique.

Tropismes, tactismes et réflexes régissent la plupart de ses actes, sans cependant lui enlever la possibilité d'obéir à des influences sensorielles.

Le phototropisme positif explique la montée des criquets le long des tiges, le soir au crépuscule.

Le géotropisme négatif intervient et modifie la marche vers la lumière. L'interférence des tropismes provoque des actes complexes, qui donnent l'illusion de dépendre de la volonté de l'animal. La chaleur attire les criquets.

Beaucoup d'actes des Acridiens s'interprêtent comme des réflexes. Le saut résulte souvent d'une excitation de la face ventrale de l'abdomen. Les perceptions visuelles jouent un rôle effacé. Par contre, les vibrations de l'air perçues par les organes tympaniques déclanchent aussi le réflexe, mais les vibrations du substrat sont plus sensibles. L'autotomie des membres postérieurs est un bel exemple d'acte réflexe, car le criquet, décapité, continue à présenter cette autotomie. Un acte automatique est le dégorgement : Sous l'influence de sensations périphériques, l'insecte rejette le contenu de son jabot, liquide brunâtre, sous forme d'une grosse goutte. L'excitation de la face ventrale, du thorax, des hanches et trochanters fait sourdre immédiatement le liquide.

Les Phases Acridiennes :

Avant les travaux de l'entomologiste Uvarov, sur les criquets, on distinguait, en Europe deux espèces : Locusta Migratoria et Locusta Danica. Uvarov, laissant de côté les caractères acces-

soires de couleur et de forme, compara les différentes parties du corps. Il établit ainsi que le polygone exprimant les fréquences du rapport entre la longueur de l'élytre et celle du fémur, présente deux maxima : un pour chaque espèce. Mais il n'obtint qu'un seul maximum pour le polygone biométrique concernant les rapports entre la longueur et la largeur du pronotum ; aussi, UVAROV émit l'hypothèse qu'on avait affaire à une seule et même espèce et à deux formes différentes. Les résultats des élevages et des observations sur les terrains maintient la possibilité de passage d'une forme à une autre. Ces formes, appelées phases, sont interchangeables par la seule action de l'isolement et du groupement.

Certaines années, sous l'influence de facteurs, l'espèce subit des transformations tant biologiques que morphologiques, et passe de la phase dite « Solitaire » à la phase « Grégaire ». Il y a d'ailleurs une série continue d'intermédiaires qui ont reçu le nom de phases « Transiens congregans ». Le type isolé ou solitaire diffère du grégaire par un ensemble de caractères portant à la fois sur la forme, la physiologie et le comportement. Toutes ces constations s'appliquent intégralement à nos criquets des Landes.

En ce qui concerne la forme : chez le grégaire, les élytres sont plus longues par rapport aux fémurs que chez le solitaire ; le pronotum varie : alors que chez le solitaire il présente une carène médiane convexe et se prolonge vers l'arrière en faisant un angle aigü, la carène est devenue concave chez le grégaire et le pronotum s'est rac-

courci et arrondi à la partie postérieure et de plus il a diminué de hauteur. La tête du grégaire est plus grosse par rapport à la largeur du thorax que chez le solitaire. Tous ces caractères s'indiquent par des rapports morphométriques. Ils indiquent, non seulement le degré de l'individu, mais servent à différencier les sous-espèces de criquets migrateurs.

Au point de vue physiologique et comportement, les différences sont très nettes : Le solitaire fuit ses congénères, habite des régions à étendues réduites, se déplace peu et mange modérément ; le grégaire, au contraire, a un instinct l'amenant à s'agréger en énormes bandes de larves ou en essaims d'adultes, et possède un grand appétit. Le dimorphisme sexuel très accusé chez le solitaire (le mâle étant nettement plus petit), n'existe pas ou est très peu marqué chez le grégaire.

Foyers et Aires Gregarigènes :

Cette théorie des phases étant bien établie, on chercha à connaître les régions où avait lieu la transformation de la phase solitaire inoffensive en la phase grégaire nuisible et on arriva ainsi à découvrir les foyers ou aires grégarigènes.

Les solitaires évitant les rassemblements et vivant isolés, pour que l'accumulation se produise, il faut qu'elle soit forcée. Sous l'influence du climat et des facteurs externes, les régions où les criquets se trouvaient ont été réduites, ce qui a permis un groupement suffisant pour permettre la transformation dans la phase « Congrégans »,

puis « Grégaria » et de là a eu lieu la dissémination.

C'est ainsi que Zolotaresky a cru voir dans la bande orientale de l'étang de Lacanau, une aire grégarigène : exiguïté de la bande de terrain où habitaient quelques criquets, puis son extension par suite de l'abaissement du niveau de l'étang, ce qui a amené une multiplication des individus et dessèchement progressif de la végétation aboutissant à la restriction de la superficie habitable, restriction ayant pu provoquer un groupement forcé.

L'extrême sécheresse permit alors aux incendies de prendre une extension considérable dans la forêt de la lande. La Molinie repoussait vigoureusement, et quelques semaines après le passage du feu, ses tiges tendres offraient aux criquets, friands de graminés, une nourriture aqueuse, abondante et stimulante à une époque de l'année où la végétation herbacée était ordinairement desséchée. Cet aliment d'appoint se rencontra principalement dans les partie de la lande girondine, recevant annuellement les précipitations les plus élevées. Il s'ensuivit une concentration dans les lieux moins arides. Les adultes trouvèrent à leur disposition un sol nu, sablonneux, favorable à ponte.

Puis, les zones brûlées augmentant encore, on peut ainsi concevoir la formation de groupements de criquets de plus en plus abondants d'année en année.

Les incendies peuvent provoquer directement un rassemblement d'adultes. C'est ainsi qu'à

Trensacq (Landes), le feu chassa un grand nombre de criquets solitaires, réalisant de ce fait un groupement avant la ponte.

Comportement de la Phase Grégaire — Migration :

Le prélude du grégarisme fut donc une pullulation d'insectes solitaires dans les aires que nous venons d'étudier, les criquets étant venus chercher des conditions favorables : endroits ensoleillés, nourriture agréable. Puis intervinrent alors les phénomènes d'inter-attraction, qui provoquèrent d'abord l'apparition de la phase « Congrégans », puis « Grégaria », phase où ces phénomènes masquent même les facteurs extérieurs.

A l'apparition de cette phase, non seulement la morphologie est modifiée, mais aussi la physiologie et le comportement. Le grégaire recherche la compagnie de ses congénères, l'instinct d'imitation est très développé : chaque individu répète les gestes de son plus proche voisin. Lorsque deux criquets ou plusieurs marchent côte à côte, dans le même sens, leur allure s'accélère. Ces déplacements doivent être régis par des lois que l'on s'efforce de déterminer. On a établi que l'activité des bandes est sous la dépendance étroite de la température et de l'intensité lumineuse.

Les phénomènes d'inter-attraction sont d'autant plus marqués que les bandes sont plus importantes. Le mouvement en avant est esquissé par quelques individus qui sont suivis par la masse. La durée de la migration quotidienne varie avec la disposition des végétaux, la température et l'âge des criquets. L'abondance de végétation la ralen-

tit. Dans la soirée, la cohorte s'arrête. La direction suivie par les larves au cours de chaque déplacement est fixe, conservée obstinément.

Parvenus à l'état d'insectes parfaits, les criquets grégaires effectuent des vols d'essais puis, lorsque les conditions climatiques sont favorables, l'essaim prend alors son vol pour parcourir d'énormes distances et nous assistons alors aux grandes migrations. Les bandes partent toujours des mêmes régions, où l'espèce trouve des conditions favorables.

Quel est le déterminisme de ces mouvements ? La disette pour certains ; cette hypothèse ne repose sur rien de sérieux, car on a remarqué que les bandes acridiennes abandonnent les régions abondamment pourvues en nourriture pour des terrains nus. Pour Guilhon, les criquets partiraient à la recherche d'emplacements favorables à la ponte, mais cette façon de voir s'est montrée fausse dans le Sud-Ouest, car les criquets s'arrêtaient parfois sur des sols durs et humides où les femelles ne pouvaient pas pondre. Rossikov expliquait les migrations par l'action des parasites, mais les individus parasités sont incapables de voler.

La théorie la plus vraisemblable est celle d'Uvarov : les migrateurs étant différents des sédentaires, la migration dépend des tropismes imposés par la vie en groupe, leur volonté n'entrant pas en jeu.

L'effet de groupe est donc le caractère déterminant du déclanchement des caractères grégai-

res (on obtient des grégaires en mettant deux solitaires dans une cage). La seule perception par le tact ou par la vie du voisinage d'autres congénères suffit à déterminer des changements profonds dans le métabolisme du solitaire. Mais il doit, cependant, s'y ajouter une impression de vie et de mouvement, car la présence de grégaires morts ou l'élevage individuel d'un solitaire dans une cage fermée de quatre miroirs ne produisent aucune action.

Le grégarisme est donc un réflexe larvaire déclanché par les excitations visuelles et tactiles entraînant des modifications pigmentaires et physiologiques.

Ainsi, la vie en commun exerce une influence considérable en modifiant le métabolisme par l'intermédiaire de réactions réflexes indépendantes de la volonté.

DEUXIEME PARTIE

LES ENNEMIS DU CRIQUET ET LES ACRICIDES

Parmi les ennemis du criquet, nous allons distinguer les parasites animaux, végétaux, et nous parlerons ensuite des produits acricides employés par l'homme.

PARASITES ANIMAUX DES ŒUFS :

Il existe un vrai parasite accomplissant son développement larvaire à l'intérieur même de l'œuf. Il s'agit d'un petit hyménoptère de trois millimètres, un Scelionidae (Proetothypoidea). Tous les autres ennemis des pontes vivent dans les oothèques, mangeant ou suçant les œufs.

Les plus importants sont les larves de deux espèces de Bombylidae. L'un d'eux, Anastoechus nitidulus, est très répandu dans les landes de Gascogne : la larve vit dans l'oothèque et se nourrit en enfonçant ses buccales dans les œufs. A son complet développement, elle devient énorme et jaunâtre : elle sort alors de l'oothèque et se confectionne à côté une logette.

Un autre prédateur des œufs est une mouche à tête triangulaire : Stomatorhina lunata, de la famille des Sarcophagidae. Les œufs sont pondus en septembre, sur les oothèques. Contrairement aux autres parasites, celui-ci s'est raréfié à mesure que progressait l'invasion.

Deux autres Diptères ont été trouvés :

Thereva bipunctata, dont l'agile et longue larve a été remarquée près des oothèques. L'autre est un Anthomyidae du genre Hylemia. On présume, enfin, que certains Coléoptères se nourrissent des oothèques du criquet migrateur. Il s'agit de Bynhus, dont les nymphes ont été trouvées à côté d'oothèques dévorés et de Zonahis.

Parasites Animaux des Larves et des Adultes :

Nous trouvons des parasites internes, externes et des prédateurs.

Les parasites internes se logent dans la cavité générale : ce sont des larves de Diptères et des vers Nématodes, se nourrissant aux dépends de leur hôte sans léser directement les organes nécessaires à la vie : Ce sont là les vrais parasites. Le sarcophagidae : Vesneriodes lineata est une des mouches les plus abondantes dans les Landes. Sa larve se développe à l'intérieur du criquet à raison de un à onze par hôte. En septembre 1947, 50 % des adultes Locusta contenaient des larves. Le Vesneriode ne parasite pas les larves, mais les adultes ; une infestation multiple diminue la fécondité. Acridomyia Sacharovi Stack est un parasite de premier ordre. C'est un petit Muscidae

de 34 millimètres. En 1945, il ne parasitait que 6 % des cirquets, mais en 1947, il en parasitait 35 %. Ses larves se trouvent en très grand nombre et peuvent causer la mort du criquet par hémorragie, lorsqu'elles sortent de leur hôte. La présence de ces larves réduit des deux tiers la fécondité des femelles. Elle parasite les adultes et les larves du cinquième âge. Anthomyiadae, un autre diptère a été trouvé une fois à l'intérieur d'un criquet. La cavité générale des adultes abrite parfois un Nématode de la famille de Mermitidae. Ce ver blanc, filiforme, pouvant atteindre 20 centimètres de long, vit pelotonné autour des organes du criquet, mais il est rare.

Les parasites externes appartiennent à l'ordre des Acariens. On a capturé une larve Enthomilidinum trigonum sur l'aile d'un criquet.

Les prédateurs sont très importants. Nombre d'animaux chassent et mangent les criquets. Nous signalerons d'abord les oiseaux qui sont très friands des œufs et des adultes : les poules, les dindons, les corbeaux, les pies, déterrent les cothèques qu'ils vident de leur contenu ; les alouettes et les étourneaux les recherchent aussi. Parmi les autres vertébrés, nous trouverons les lézards, les taupes, les musaraignes, les hérissons, les sangliers. Les jeunes larves peuvent être capturées dès leur sortie par les fourmis. Elles subissent en outre les attaques des Sphex qui les chassent pour l'alimentation de leurs larves. Les criquets sont cannibales et peuvent manger leurs congénères. Les adultes sont victimes des Mantes religieuses et des grandes sauterelles vertes ; diverses araignées les capturent aussi.

Nature du Produit et concentration	Age des Insectes	Pourcentage de morts après					
		1 h.	2 h.	3 h.	15 h.	20 h.	72 h.
H.C.H. à 8 %	1er-2me Age . .	(100)		100			
	3me-4me Age . .	(100)			100		90
	5me Age		(30)				90
	Ailés jeunes. .		(40)				
S.P.C. à 2 %	1er-2me Age . .	(100)			100		
	3me-4me Age . .		(100)			100	
	5me Age			0			60
	Ailés jeunes. .			0			80
D.D.T. à 5 %	1er-2me Age . .	(10)			100		
	3me-4me Age . .					100	
	5me Age			0			50
	Ailés jeunes. .			0			60
Arséniate de sodium à 45 %	1er-2me Age . .				100		
	3me-4me Age . .				100		
	5me Age						40
	Ailés jeunes. .						70

(*Chiffres entre parenthèses = agonisants*)

On remarque que le D. D. T. a une action plus lente et que H. C. H. et S. P. C. sont à peu près identiques. Cependant, le Rotenone est plus actif et tue les insectes en 2 heures. L'emploi d'emulsions confirme ces résultats et permet d'abaisser la dose d'insecticide à 150 grammes par hectolitre sur les gros insectes.

Des essais avec S. P. C. montrent qu'un produit à 2 % serait suffisant pour assurer la mortalité des criquets jusqu'au 4me âge, mais il faudrait

une poudre titrant 10 % pour tuer les ailés à maturité sexuelle. Une bouillie à 250 grammes par hectolitre est encore active sur les jeunes ailés, mais il faudrait 500 grammes par hectolitre pour obtenir des résultats sur les insectes à maturité sexuelle.

A côté de ces principaux insecticides, on a essayé le Sulfure de Polychlorocyclane (S. N. P.) qui s'est montré dix fois plus actif que H. C. H. et une poudre contenant 0,80 % de S. N. P. suffit. En émulsion, on emploie 50 grammes par hectolitre.

Le tétraphosphate d'Hexaéthyle semble aussi actif que H. C. H., quoique l'intoxication soit plus lente qu'au début.

L'octakla, 5 % rappelle le D. D. T. : très lente au début, on arrive finalement aux mêmes résultats qu'avec H. C. H.

Le dichlorodiphényl dichloréthane (D. D. D.) s'est révélé insuffisant.

Le tétraphenyltétrachloréthane (T. T. E.) agit très lentement et est insuffisant.

Le trichlorocamphane a une efficacité irrégulière, très lente et son incorporation à la charge est très difficile.

2° *Ingestion d'appâts :*

Ces appâts sont faits avec du son de blé additionné d'insecticide en poudre ou en bouillie (20 % d'humidité). Dans le tableau ci-dessous, communiqué par le Laboratoire de phytopharma-

Parasites végétaux :

Ils ont été moins bien étudiés que les parasites animaux. On a trouvé Cocobacillus acridiorum, bactérie pathogène découverte par d'Herelle en 1909. Il provoque la cocobacillose qui est une septicémie. La contagion s'opère par ingestion d'herbe souillée. Empusa Crylli est un champignon dont le mycélium remplit le corps du criquet. Isaria Stenobothri (Mucédinées) se rencontre dans le sang.

Les produits acricides :

Au début de la lutte, on employait surtout les produits à base de toxiques minéraux : l'arsénite (1,5 à 2 kg.) et l'arséniate de sodium (4 kg.), le fluosilicate de sodium (4 à 6 kg.) en mélange avec du gros son de blé (100 kg.) humide (eau 60 à 80 litres). Ces appâts ont donné des résultats satisfaisants, mais se sont révélés toxiques pour les animaux, la volaille et le gibier. Aussi, chercha-t-on des insecticides nouveaux et on utilisa les produits de synthèse. Les expériences faites au Laboratoire phytopharmacie du Sud-Ouest nous montrent l'efficacité de ces produits nouveaux.

Les insecticides de synthèse ont été utilisés d'abord en appâts. Dès 1944, on essaya l'Hexachlorocyclohexane (H C H), d'origine anglaise, connu sous le nom 666. L'Hexachlorocychlohexane est une poudre brunâtre, à odeur de moisi, très résistante à l'égard des agents naturels. On utilise le produit brut (H C H technique) mélange de quatre isomères car il est plus efficace que le produit pur ; sa supériorité est due à la teneur

plus élevée en isomères à forte solubilité dans les solvants organiques : l'isomère γ. Rapidement on s'aperçut que l'on pouvait utiliser ces insecticides par contact. L'intoxication est rapide : le criquet présente d'abord des mouvements désordonnés, puis il tombe sur le flanc et présente ensuite une longue agonie pendant laquelle son corps est animé de mouvements spasmodiques, tandis que ses longues pattes se détendent en mouvements de plus en plus lents jusqu'à la mort. L'action par contact est due à la liposolubilité de l'insecticide qui lui permet d'exercer son action à travers l'enveloppe extérieure de l'insecte.

Le sulfure de polychlorocyclane (S P C) a été employé de la même manière et agit de la même façon.

Le dichlorodiphényl trichlorethane (D D T) a aussi été employé.

En 1947, toute une gamme de produits nouveaux ont été essayés :

— L'Ester diéthylique de l'acide paranitrophénoxythiophosphorique ou S N P.

— Le tétraphosphate d'hexaethyle.

— L'octaklor pour poudrage à base d'octachlorourethanotétrahydro-indone.

— Le dichlorodiphényl dichloréthane (D D D).

— Le tétraphenyltétrachloréthane (T T E).

— Trichlorocamphre.

— Le Roténone enfin, insecticide végétal.

Des expériences de toxicité de ces divers produits ont été effectuées au Laboratoire de Phytopharmacie du Sud-Ouest et sur le terrain, en vue de reconnaître les formules les plus actives.

Essais sur les œufs par traitement direct :

On a essayé H C H en bouillie, S P C et D D T en huile soluble à la concentration de 0,1 à 2 %, une émulsion de Rotenone 0,001 à 0,025 % — H C H et S P C sont faiblement ovicides ; ils sont surtout lavicides à l'éclosion. A une concentration de 0,5 % aucune larve issue des œufs ne vit.

Avec D D T, le résultat final est le même, mais l'intoxication est plus lente. Le roténone est le meilleur produit ovicide : à partir de 0,0025 % la quasi-totalité des œufs est tuée.

Intoxication du sol au-dessus des œufs ::

On a utilisé des solutions à 1 % de H C H, S P C, D D T et 0,01 % de Roténone ainsi que de la sciure de bois imprégnée de 1 % H C H. Les résultats sur le terrain ont confirmé les résultats obtenus par le traitement direct des œufs et des essais ont été faits dans un champ d'expérience contenant 37 oothéques au mètre carré.

Les larves sortant sur le sol intoxiqué par H C H, SP C et D D T mouraient dès qu'elles étaient en contact avec le sol.

Dans le cas du traitement au Roténone, le nombre des sorties a été inférieur à celui relevé dans les autres parcelles. Les expériences ont

aussi montré la persistance d'action des produits organiques et leur résistance aux intempéries.

Sur la parcelle témoin non traitée, après l'éclosion des œufs, on remarquait une grande quantité d'insectes bien vivants et l'herbe complètement rasée, tandis que dans les parcelles traitées, le sol était jonché d'insectes morts sous l'herbe intacte.

Essais sur les insectes :

Des essais ont été faits au Laboratoire sur des insectes.

Ainsi, on a pu comparer les différents produits et suivre l'évolution de l'intoxication.

1° *Poudrage et Pulvérisation :*

Avec les insecticides organiques : Insectes malades = agitation, mouvements incoordonnés, ne mangent plus et ne cherchent plus leur nourriture.

Insectes très malades = vibration des ailes, mouvements tétaniformes, mouvements nerveux.

Insectes à l'agonie = appendices animés de faibles mouvements.

Avec les insecticides minéraux, Roténone : Criquets immobiles au sol et meurent sur place sur leurs pattes, tombent au moment de la mort.

On a pu dresser un tableau comparatif des effets des différents produits utilisés en poudrage.

cie du Sud-Ouest, on peut comparer les différents insecticides et leur action.

Nature du Produit	Concentration %	MORT APRES				
		4 h.	6 h.	21 h.	30 h.	69 h.
D.D.T.	1	0	0	0 (15)	15 (10)	90
H.C.H.	1	0	0 (65)	100		
H.C.H. solution	0,2	0	5 (60)	90	100	
S.P.C.	1	0	5 (55)	90 (10)	100	
S.P.C. solution	1	5	100			
S.P.C. solution	0,5	0	100			
Arséniate Na	1	0	0	0 (20)	0 (50)	55
Fluorure Na	5	0	0 (10)	20 (25)	30	100

(*chiffres entre parenthèses = agonisants*)

Avec la sciure de bois on n'a pas les mêmes résultats. L'action insecticide ne se produit que sur les larves lors de l'éclosion et sur les adultes lors de l'accouplement, car les insectes stationnent longtemps sur le sol et sont intoxiqués par contact.

S. P. C., sous sa forme soluble, semble donc être le meilleur insecticide par ingestion et le son de blé le meilleur appât.

Toxicité sur les animaux :

Alors que les insecticides minéraux se révélaient toxiques pour les animaux supérieurs, les insecticides de synthèse se montraient presque complètement inoffensifs. Des expériences ont été faites pour H. C. H., notamment en Angleterre. Une souris résiste à une dose de 10 grs par kilogramme, et un mouton de 34 kgs résiste à

170 grs. Purchaze a montré que 0,5 à 1 gr. par kilogramme et par jour, trois jours de suite, n'est pas toxique pour le lapin et le mouton. Une dose de 3 gr. par kilogramme à un taureau de 18 mois provoque des nausées et de l'inappétence pendant 36 heures, puis l'animal redevient normal.

Les résultats indiquent qu'un mouton peut consommer 3 à 5 kgs et un bovin 26 à 27 kgs d'appât étant répandu sur de grandes étendues, la densité du produit est faible (3 à 5 grammes au maximum par mètre carré) et on n'a pas remarqué d'accidents.

Le bétail accepte volontiers des fourrages souillés par les applications d'H. C. H. et n'est pas indisposé. H. C. H. s'est révélé moins toxique que D. D. T. sur les animaux.

Dans le Sud-Ouest, quelques cas de mort ont été signalés (volaille et chevaux), mais aucune donnée précise n'a pu être recueillie, car il s'agissait en général de son volé, les victimes ne se plaignant pas.

Cependant, on a remarqué des intoxications de volailles avec H. C. H. En outre, l'insecticide passe dans les œufs et leur donne une odeur désagréable.

S. P. C. présente une toxicité un peu plus grande que H. C. H. vis à vis des animaux supérieurs. C'est ainsi qu'une dose de 5 grammes par kilogramme tue un mouton alors qu'une même dose d'H. C. H. est insuffisante. Par contre, S. N. P. s'est révélé toxique pour les animaux, son antidote étant le sulfate d'atropine.

La toxicité de H. C. H. sur les abeilles a été étudiée par GUILHON.

Les abeilles sont aussi sensibles que les insectes nuisibles. Des expériences faites, il ressort nettement le danger de l'emploi intempestif de H. C. H. et de S. P. C. pour l'agriculture. Dans les Landes de Gascogne, les apiculteurs, qui sont très nombreux, ne se sont pas plaints des applications d'insecticides, mais les abeilles ne furent guère en contact avec les appâts du fait de leurs habitudes et. d'autre part, les zones pulvérisées ont été réduites.

Comme nous venons de le voir, nous sommes en possession d'insecticides très actifs sur les criquets et inoffensifs pour les animaux supérieurs, que l'on peut employer en appâts ou en bouillies : ce sont l'Hexachlorocyclohexane, le sulfure de polychlorocyclane et le roténone.

TROISIEME PARTIE

L'INVASION DU SUD-OUEST DE 1944 A 1948

Gráce aux conditions favorables qui furent réunies au cours des années 1944 à 1948, les criquets, qui existaient déjà depuis fort longtemps à l'état solitaire, se multipliaient très abondamment dans le Sud-Ouest de la France. C'est alors que nous avons vu apparaître une invasion qui menaçait de devenir une véritable catastrophe.

Les premières bandes de criquets furent signalées en 1944 près de Barp (Gironde), mais c'est en 1945 qu'apparurent les premiers rassemblements importants, qui, au mois de juin, couvraient seulement quelques ares près de Souges, Croix-d'Hins et Lacanau (Gironde). En août, ils se dirigèrent vers le bassin d'Arcachon en petits vols qui défrayèrent à peine les chroniques locales. D'autres vols se dirigèrent vers Bordeaux, puis tournèrent et allèrent se loger dans les Landes. Les insectes en migration correspondaient alors au type « Transiens congregans » et même au type « Grégaire ». Des foyers apparurent aussi dans les Landes.

QUATRIEME PARTIE

LES DEGATS CAUSES PAR LES CRIQUETS

On pouvait supposer qu'une aussi grande quantité d'insectes produirait des dégâts considérables, le criquet étant réputé pour amener la famine dans les régions où il s'abat. Sa vivacité ne connaissait pas de limites. C'est ainsi qu'en quelques secondes nous avons pu voir des champs entiers complètement ravagés. Les aliments ingérés séjournent peu de temps dans l'intestin et en 24 heures, un insecte peut manger plusieurs fois son propre poids de matière végétale.

La base de l'alimentation du criquet est constituée par des graminées : en Gironde, 100.000 hectares furent totalement rasés de la Molinie ainsi que les prairies par les bandes de larves au cours de leurs déplacements. A Ychoux, certains habitants durent se débarrasser d'une partie de leurs vaches laitières. En dehors de Molinia caerulea, les criquets consomment aussi l'Aira et le Cynodum, mais ils ne se développent pas identiquement avec toutes les espèces : s'ils évoluent normalement, aux dépends de Molinia caerulea,

Cette année là, les pontes ont été déposées dans toutes les parties incendiées de la Gironde au printemps et en été 1945, comprises dans une zone de 90.000 hectares.

Un autre territoire important était situé entre Callen (Landes) et Captieux (Gironde). Dans les Landes (près de Labouheyre) les individus en train de pondre étaient encore de la phase solitaria, mais la densité de peuplement donna, en 1946, des Grégaria. D'autres rassemblements de solitaires se trouvaient au Sud d'une ligne allant de Mezos à Morcenx et Roquefort.

Les premières éclosions, en 1946, eurent lieu le 8 mai et furent échelonnées, les dernières se produisant le 6 juillet. Les lieux d'éclosions furent très étendus. Un immense foyer se situant entre La Brède, Belin, Lacanau et Hourtin. Au Sud du département de la Gironde, il y eut un foyer important entre Cazalès et Captieux et au Sud du bassin d'Arcachon. Dans les Landes, d'immenses bandes de larves firent leur apparition au Nord d'Ychoux, à Labouheyre et à Pissos. Dans le Lot-et-Garonne, vers Casteljaloux, des éclosions eurent lieu également dans les grands espaces incendiés.

Quelques semaines après l'éclosion, les larves se mirent en route et constituèrent des bandes renfermant chacune un nombre incalculable d'individus. Au début de juin, près de Lacanau, on a observé des bandes de 1 km. 500 de front sur une profondeur de 20 à 50 mètres. Les déplacements effectués depuis l'éclosion jusqu'à la dernière mue sont de l'ordre de 2 à 4 km.

Les premiers adultes apparurent vers le 20 juin et les grands vols partirent fin juillet.

Le 30 juillet, une nuée arriva dans la banlieue Nord de Bordeaux et se divisa en deux groupes : l'un franchit la Garonne et remonta par étapes vers le Nord, l'autre longea la Garonne et atteint la pointe de Grave le 10. Le 4 août, sur un front de 15 km., un vol passa pendant plus d'une heure au-dessus de Bordeaux, en direction Ouest-Est, et il se poursuivit très tard dans la nuit à la faveur d'une température élevée. Il se fragmenta rapidement en groupes restreints. Ces groupes allèrent très loin : on en retrouva depuis l'Aude jusqu'au Var, ainsi que dans la Seine-et-Marne, Seine-et-Oise, Manche et même sur la côte Sud de l'Angleterre. Il restait encore dans la région Landaise des bandes plus ou moins éparses qui ont accompli des migrations de plus faible amplitude.

Les criquets formés au Nord d'Ychoux s'éparpillèrent entre Pissos, Luxey, Sabres, Labouheyre. Un vol assez dense se déplaça vers le Nord et s'égrena entre Morcenx, Tartas, Meilhan et Arengosse. Les pontes furent déposées du début septembre à la fin octobre sur un espace trois fois plus grand que l'année précédente.

En 1947, les premières éclosions qui se sont produites ont été constatées le 25 avril et se poursuivirent jusqu'à la fin juin.

A l'Ouest de Bordeaux, les éclosions furent beaucoup plus clairsemées que les années précédentes, mais la région de la côte et des étangs, le Sud du Bassin d'Arcachon et le Sud-Ouest de la

Par ailleurs, d'autres déplacements eurent lieu à l'intérieur même de l'aire grégarigène des Landes de Gascogne et dirigées surtout du Sud au Nord. Ils repeuplaient ainsi certains brûlés qui avaient été probablement vidés par les vols, d'une part, et par la lutte de l'autre. A partir du 15 août, les vols ayant repeuplé les brûlés de l'Ouest de Bordeaux donnaient de petits foyers de ponte ainsi que dans les Landes et dans les endroits où les vols s'étaient posés. Le parasitisme prenant une importance croisante et la lutte ayant été menée activement, les territoires contenant des œufs n'étaient que de 60.000 hectares au lieu de 195.000 l'année précédente et la densité des oothèques était moindre. La destruction systématique a accéléré le retour à la forme solitaire.

Ainsi, les éclosions en 1948 furent peu importantes et on ne signale pas de grosses bandes. L'invasion du criquet migrateur prenait fin. Néanmoins, il demeure toujours des criquets isolés et en 1949 on en rencontre encore beaucoup mais appartenant à la phase « Solitaria ».

La lutte contre les criquets :

Au début de l'invasion on ne comprit pas la menace importante qui pesait sur le Sud-Ouest et les premières bandes de criquets défrayèrent à peine la chronique locale. En 1945, on remarqua des rassemblements plus importants et après leur pasage, les pâturages étaient rasés, les maïs ressemblaient à un cierge et dans la Lande, la molinie était réduite au fil de sa nervure. Les cultivateurs qui se trouvaient dans les régions

dévastées se défendaient comme ils pouvaient. Au-devant des colonnes de larves, ils creusaient des fossés où les insectes venaient s'entasser et ils les détruisaient ensuite. Ils pouvaient ainsi protéger quelquefois leurs récoltes. Contre les adultes, ils essayaient de faire du bruit à la façon des Arabes en tapant sur divers ustensiles, mais les criquets, s'ils désiraient se poser, tournoyaient un moment et finissaient par atterrir.

Fouillant le sable, on trouva pendant l'hiver 1945 d'innombrables oothèques et le service protection des végétaux alertait les présidents des groupements de défense contre les ennemis des cultures.

En 1946, cédant aux appels des organismes compétents et du Préfet, les Mairies, les syndicats forestiers comprenaient le danger et constituaient des équipes de volontaires qui détruisirent des quantités innombrables de criquets. On commença la campagne par la distribution aux agriculteurs de son mélangé avec des stocks restants d'Arseniate de Sodium et sur une grande étendue avec du son mélangé d'hexachlorocyclohexane. On employa ainsi deux tonnes d'appâts avec un résultat complet. Le son était transporté d'abord sur les lieux mêmes de lutte et était alors humidifié à l'aide d'eau transportée par des citernes. Distribué ensuite à ceux qui combattaient les criquets, il était répandu comme le blé par le semeur. On employait 20 kgs à l'hectare. Aux voisinages des champs, les agriculteurs utilisaient des pulvérisateurs portés sur le dos et contenant des bouillies à 1 ou 2 % d'H. C. H. ou

de S. P. C. On pratiqua aussi des travaux de défense par fanage. A Lacanau on creusa un retranchement de plusieurs centaines de mètres ; à St-Médard, la troupe creusa 5 kilomètres de fossés où furent exterminés plus de 20 mètres cubes de criquets.

A la suite des grands vols de 1946, l'opinion s'alarma ; les criquets avaient pondu sur de grands espaces et la menace était grande pour 1947.

Dès le mois de novembre, on prospecta les aires de ponte ; on repéra 190.000 hectares contenant des œufs et dans certains endroits il y avait 16.000 œufs par mètre carré. C'est alors que le Service de Protection des végétaux, avec l'aide des Préfets et des Sous-Préfets, monta de toutes pièces un véritable service anti-acridien. On divisa les départements en secteurs et sous-secteurs, on établit 90 dépôts de produits et de matériel.

La lutte commença dès l'éclosion par l'épandage de son mélangé de 1 % de H. C. H. Une partie de la population coopéra au travail des équipes constituées. Pendant des semaines la lutte se poursuivit ; les bandes anéanties étaient remplacées le lendemain par d'autres et le désespoir commençait à venir ; le son manqua bientôt, et il fallut poursuivre la lutte avec les pulvérisations et les poudrages. Les organismes de défense des forêts contre l'incendie mirent à la disposition des sauveteurs plus de soixante véhicules équipés de pompes. On employa même un hy-

dravion de la base d'Hourtin muni d'une trémie pour répandre l'insecticide.

Les premiers essais ayant été encourageants, 4.000 hectares furent traités en 40 heures de vol.

En 1947, on traita ainsi 195.000 hectares, 550 tonnes de son et 330 tonnes de produits acricides furent répandus. La lutte avait porté ses fruits puisqu'en 1948 on ne signala que très peu de criquets qui ne causèrent que peu de dégâts.

QUATRIEME PARTIE

LES DEGATS CAUSES PAR LES CRIQUETS

On pouvait supposer qu'une aussi grande quantité d'insectes produirait des dégâts considérables, le criquet étant réputé pour amener la famine dans les régions où il s'abat. Sa vivacité ne connaissait pas de limites. C'est ainsi qu'en quelques secondes nous avons pu voir des champs entiers complètement ravagés. Les aliments ingérés séjournent peu de temps dans l'intestin et en 24 heures, un insecte peut manger plusieurs fois son propre poids de matière végétale.

La base de l'alimentation du criquet est constituée par des graminées : en Gironde, 100.000 hectares furent totalement rasés de la Molinie ainsi que les prairies par les bandes de larves au cours de leurs déplacements. A Ychoux, certains habitants durent se débarrasser d'une partie de leurs vaches laitières. En dehors de Molinia caerulea, les criquets consomment aussi l'Aira et le Cynodum, mais ils ne se développent pas identiquement avec toutes les espèces : s'ils évoluent normalement, aux dépends de Molinia caerulea,

Cynodum dactylon, d'Hordeum murinum, d'Aira, on a constaté que sa mortalité est forte sur les Bromus et Lolium perenne.

Des champs d'avoine à maturité ont aussi été anéantis par les larves au dernier stade qui dévorèrent feuilles et graines, respectant uniquement la tige. Mais les dégâts les plus importants furent ceux commis dans les cultures de maïs et de millet, tant par les larves que par les adultes. Dans quelques cas exceptionnels, des dégâts ont été constatés : sur les légumineuses : des pieds de haricots furent entièrement dévorés (fleurs, feuilles et tiges) ; sur les cucurbitacées : des pieds de courgette furent réduits à leurs tiges, le pétiole creux des feuilles était curieusement découpé ; sur les crucifères : de jeunes choux bons à être plantés furent détruits tandis que les navets étaient également attaqués ; sur les solanées : dans un champ contenant des pommes de terre de la même variété, deux rangs ont été dévorés : feuilles et tiges étaient profondément entamées, tandis que les tubercules apparents n'avaient pas été touchés.; sur les chénopodiacées : quelques betteraves eurent leurs feuilles déchiquetées ; des plantes d'autres familles (composées, iridiacées), furent aussi attaquées. Partout la vigne fut respectée, mais à l'époque des grands vols, quelques dégâts furent commis par le poids des insectes amassés sur les sarments auxquels ils s'agrippaient en masses compactes pour y passer la nuit.

L'alimentation a lieu surtout le soir et le matin, un peu avant ou après le perchage et lorsque la température est aux environs de 25 degrés.

Toutefois, il peut y avoir prise de nourriture à des températures supérieures, cette alimentation étant très probablement en rapport avec un impérieux besoin d'eau. Des essais de Laboratoire conduisent à cette interprétation, car, en mettant les insectes en étuve sèche à 36°, on a pu leur faire consommer des pommes de terre, des haricots, de la vigne. Dans ces cas, l'attaque porte principalement sur les tiges, les pétioles, les pédoncules, tous organes succulents. Ce fait est à rapprocher des dégâts aberrants enregistrés sur haricots, choux, courgettes, pommes de terre, betteraves, etc...

En 1945, les criquets, en nombre peu important, n'occasionnèrent que des dégâts restreints, car ils restaient cantonnés dans une région peu cultivée et qu'ils consommaient beaucoup de molinie. Les seuls dégâts furent signalés à côté des aires grégarigènes.

En 1946, les ravages furent importants dans la Gironde et dans les Landes principalement et furent le fait de larves et des adultes. 1.574 hectares ont été ravagés, soit 1.154 hectares de maïs et 420 hectares de prairies.

En 1947, les criquets, beaucoup plus nombreux, causèrent encore plus de dégâts. Ce sont surtout les insectes parfaits, constituant des vols qui les occasionnèrent.

2.000 hectares furent détruits dans le Gers, Tarn-et-Garonne et Haute-Garonne. Dans le département des Landes, 65 communes furent at-

teintes et voici, d'après les statistiques de la préfecture, les dégâts chiffrés :

Maïs	5.675,50	quintaux
Seigle	14,5	»
Millet	41,4	»
Foin	34,40	»
Regain	16	»

1.947 hectares ravagés.

Dans les Landes et la Gironde, on a évalué les pertes sur 3.100 hectares de maïs et 700 hectares de prairies, mais ces chiffres semblent un peu excessifs et ceux résultant des études faites par le Service de Protection des Végétaux semblent plus exacts : 904 hectares de maïs ravagés à 80 % et 91 hectares pour les autres cultures, soit moins qu'en 1946.

Ces dégâts retentirent peu sur la production animale, car les pays atteints se trouvent être des régions boisées où le seul élevage est celui des vaches laitières se nourrissant seulement des herbes poussant dans la forêt et sur les prairies ; de plus, à l'époque où les criquets firent leurs dégâts, les récoltes de foin étaient déjà rentrées.

A Ychoux seulement, on signale que des cultivateurs se sont débarrassés de leurs vaches par manque de nourriture à la suite du passage des criquets. Parfois, cependant, le bétail ne voulait plus paître sur les prairies rasées et souillées par les criquets mais ceci était temporaire.

CONCLUSION

Comme nous l'avons vu au cours de cette étude, c'est une grave invasion de criquets migrateurs qui a attaqué le Sud-Ouest de la France au cours des années 1946 et 1947.

Les dégâts occasionnés ont heureusement été peu importants car, d'une part les insectes se sont multipliés dans les régions incendiées où ils ont trouvé une nourriture abondante et, d'autre part, ils ont été chassés sans merci partout où ils s'abattaient.

C'est la lutte entreprise qui a permis, à l'aide des insecticides de synthèse, efficaces sur les criquets et inoffensifs sur les animaux supérieurs, de limiter les dégâts de ce fléau. C'est elle aussi qui a permis de faire régresser les criquets, aidée en cela par la multiplication abondante des parasites et notamment de la mouche Acidomyia qui parasitait 40 % des femelles en 1947, en tuait un grand nombre et réduisait la fécondité des autres.

Cependant, les conditions favorables à une nouvelle invasion peuvent de nouveau être réalisées au cours des prochaines années, car l'été 1949 a vu de très vastes régions incendiées. Aussi, une surveillance attentive doit être réalisée, tant que

la forêt Gasconne n'aura pas retrouvé, grâce au reboisement, son aspect et sa sérénité d'antan. Si une nouvelle invasion se produisait, il faudrait la combattre dès son apparition et pour cela employer des moyens modernes : prospection des aires de ponte et des rassemblements, puis traitement à l'aide d'avions par le S. P. C. ou le H. C. H., associés au roténone. Ainsi pourront être évités de nouveaux dégâts dans cette région déjà si éprouvée.

Vu : *Le Professeur de l'Ecole Vétérinaire rapporteur,*
BRIZARD.

Vu : *Le Directeur de l'Ecole Vétérinaire,*
P. PONS.

Vu : *Le Président de la Thèse,*
R. DELAS

Vu : *Le Doyen,*
LEFEBVRE.

Vu et permis d'imprimer,
Toulouse, le 3 décembre 1949,
Le Recteur,
Président du Conseil de l'Université,
DOTTIN.

BIBLIOGRAPHIE

BARRAUD (M^lle M.). — *C. R. Ac. Agriculture,* 14 mai 1947, 33, n° 8, p. 346-351.

BRUNETEAU (J.). — *C. R. Ac. Agriculture* 1946, n° 6, p. 231 à 235.

CARAYON (J.). — *La Nature,* n° 3099, Paris, année 1945.

CHABOUSSOU (F.), ROERICH (R.), BARRAUD (M^lle M.), BRUNETEAU (J.). — « Le criquet Migrateur dans les Landes de Gascogne ». - *Revue Zoologie Agricole Appliquée,* numéro spécial, juin 1948.

COUTURIER (A.), RENAUDIÈRE (G.), ARNOUX (J.). — *C. R. Ac. Agriculture,* 27 mars 1946, p. 226 à 231.

DUPIRE (A.) et RAUCOURT (A.). — *C. R. Ac. Agriculture,* 10 novembre 1943, p. 470 à 472.

FEYTAUD (J.). — *C. R. Ac. Agriculture* 1946, tome 37, n° 7, p. 266 à 270.

GRASSE (P.). — *Revue Zoologie Agricole,* p. 1, 15, 45, 53, 57, 65.

GUILHON (J.). — Un nouvel insecticide : l'Hexachlorocyclohexane. *Recueil de Médecine Vétérinaire de l'Ecole d'Alfort,* Tome CXXII, n° 9, septembre 1946, p. 385.

— Valeur insecticide et toxicité des Sulfures de Polychlorocyclane. *Recueil de Médecine Vétérinaire de l'Ecole d'Alfort,* Tome CXXIII, n° 4, avril 1947, p. 145.

Perrier (Ed.). — *Traité de Zoologie,* G. Masson, 1893.

Purchase (H. S.). — Toxicity trials with the insecticid « 666 » on rabbits, sheep and a bovine. *Vet. rec.,* 1945, *d'après The Vet. Bull.,* 1946, 16, 241.

Raboutot (J.). — (Lyon, 1947), *Thèse Vétérinaire :* Hexachlocyclohexane : quelques applications en médecine vétérinaire.

Raucourt (M.) et Bouchet (R. L.). — Imp. Chaix, 441, 1947. Un nouvel insecticide de synthèse H. C. H.

Renaudière (G.). — *C. R. Ac. Sciences,* 24 novembre 1947. Tome 222, p. 1025 à 1026.

Rullier (J.). — *Thèse Alfort* 1949 : l'hexachlorocyclohexane : propriétés physiques. - Principales applications.

Uvarov (B. P.). — Locusts ans Grasshoppers, Londres, 1928.

Verdun (P.). — *Précis de Zoologie,* Maloine et fils, Paris, 1922.

Zolotaresky. — *Bulletin semestriel Office Anti-Acridien,* 2me semestre 1946, p. 35, 44.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION 9

PREMIERE PARTIE. — ETUDE ZOOLOGIQUE DU CRIQUET 11

1° *Morphologie — Classification* 11

2° *Biologie* 12

3° *Tropismes et réflexes* 13

4° *Les Phases acridiennes* 14

5° *Foyers et aires grégarigènes* 16

6° *Comportement de la phase grégaire — Migrations* 18

DEUXIEME PARTIE. — LES ENNEMIS DU CRIQUET ET LES ACRICIDES 21

1° *Parasites animaux des œufs* 21

2° *Parasites animaux des larves et des adultes* 22

3° *Parasites végétaux* 24

4° *Les produits acricides* 24

a) Essais sur les œufs par traitement direct 26

b) Intoxication du sol au-dessus des œufs 26

c) Essais sur les insectes 26

d) Toxicité sur les animaux 27

TROISIEME PARTIE. — L'INVASION ET LA LUTTE DANS LE SUD-OUEST 33

1° *L'invasion du Sud-Ouest de* 1944 *à* 1948 .. 33

2° *La lutte contre les criquets* 38

QUATRIEME PARTIE. — LES DÉGATS CAUSÉS PAR LES CRIQUETS 43

CONCLUSION 47

BIBLIOGRAPHIE 49